



Farklı Sulama Suyu Seviyelerinin Serada Yetiştirilen Kıvırcık Marulun (*Lactuca sativa* var. *campania*) Verimi ve Gelişimi Üzerine Etkileri

Murat Yıldırım^{1*} Erdem Bahar² Kürşad Demirel¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 17100/Çanakkale.

²Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Kırklareli.

*Sorumlu yazar: myildirim@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.03.2015

Kabul Tarihi: 30.04.2015

Öz

Bu araştırma, farklı sulama suyu düzeylerinin ısıtmasız cam serada kış döneminde yetiştirilen kıvırcık marulun (*Lactuca sativa* var. *campania*) verim ve bitki gelişimi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesinde 2011–2012 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş ve A sınıfı buharlaşma kabından meydana gelen buharlaşma miktarına göre sulamalar yapılmıştır. Bitki–kap katsayıları (Kcp) 0,25, 0,50, 0,75, 1,00 ve 1,25 alınarak sulama konuları I1,25, I1,0, I0,75, I0,50, I0,25 şeklinde oluşturulmuştur. Kış dönemi süresince iki bitkisel üretim gerçekleştirilmiştir. Birinci üretim döneminde 15–75 mm ve ikinci üretim döneminde 9–45 mm arasında değişen sulama suyu deneme parsellerine uygulanmıştır. Gerçekleşen bitki su tüketimleri dönemler arasında sırasıyla 88–115 ve 56–79 mm tespit edilmiştir. Her iki üretim döneminin sonunda deneme konularından elde edilen toplam verim değerleri 2,239–3,742 kg/da arasında farklılık göstermiştir. En yüksek verim değerleri, en fazla sulama suyunun uygulandığı deneme konusunda, üretim dönemlerine göre sırasıyla 1,544 ve 2,198 kg/da bulunmuştur. İkinci üretim döneminde, tüm deneme konularında verimlerin arttığı görülmektedir. Sulama suyunun artışı ile birlikte marulların tek meyve ağırlığının, yaprak alanlarının, taç genişliklerinin ve boylarının arttığı tespit edilmiştir. Bu araştırma, Çanakkale’de serada yetiştirilen marul için sulama programının oluşturulmasında A sınıfı buharlaşma kaplarının kullanılabilirliği göstermektedir ve kap katsayısı olarak 1.25’in kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Marul, Damla sulama, Bitki su tüketimi, Class–A pan, Çanakkale, Sera.

Abstract

The Effects of Different Irrigation Levels on the Yield and Physical Properties of Lettuce Cultivars (*Lactuca sativa* var. *campania*)

This study was carried out to investigate the effects of different water levels on the yield and physical properties of Lettuce cultivars (*Lactuca Sativa* var. *campania*), grown in unheated greenhouse at the research center of Canakkale Onsekiz Mart University in 2011 and 2012, in Turkey. The research was designed to randomised complete block design. The amount of irrigation water was determined through measuring evaporation from Class–A pan and Crop–pan coefficients (Kcp) were 0.25, 0.50, 0.75, 1.0 and 1.25. Therefore, the level of irrigation water in treatments was arranged according to the coefficients of Kcp, as follows; 25% (I0.25), 50% (I0.50), 75% (I0.75), 100% (I1.00), 125% (I1.25). Two crop production was carried out during winter time. In first growing period, the amount of irrigation water applied changed from 15 mm to 75 mm and in the second production period, it was from 9 to 45 mm, and in the first and second growing period, evapotranspiration was between 88 mm and 115 mm and from 56 to 79 mm, respectively. The increment of the amount of irrigation water has the positive effect on the yield, and it fluctuated the yield, in turn, between 2239 and 3742 kg/da –1 in two growing periods. In both growing periods, the highest irrigation water in treatments of I1.00 and I1.25 increased the yield of lettuce and also leaf area was within the highest rank group as an a in these treatments, and other treatments (I0.25, I0.50 and I0.75) took place in second group as b. Among groups, while having significant differences in canopy diameter there was no differences in canopy height. Class–A pan can be used in irrigation water management successfully and to use 1.25 for Kcp for lettuce in an unheated greenhouse gives the highest yield. Hence, this result can be considered as a strategy for water management in lettuce grown in an unheated greenhouse.

Keywords: Lettuce, Drip irrigation, Evapotranspiration, Class A pan, Çanakkale, Greenhouse.

Giriş

Örtü altı bitkisel üretimi ilk tesis masraflarının yüksek olmasına karşın, piyasaya erken ürün sunma, ürün kalitesinin yüksek olması ve birim alandan daha fazla pazarlanabilir ürün elde edilmesi sayesinde ekonomik getirisi yüksek bir tarımsal üretim şeklidir. 2014 yılında ülkemizde 628.836 da alanda örtü altı sebze yetiştiriciliği yapılmış ve 6.224.383 ton verim elde edilmiştir (TÜİK, 2015).



Üretimi en çok yapılan sebze, toplam üretimin %53'ünü oluşturan domatestir. Aynı üretim yılı içerisinde örtü altı kıvırcık marul üretimi toplam alanın %4'ünde yapılmıştır (TÜİK, 2015).

Marul, dünya genelinde üretimi yaygın olarak yapılan ve salata malzemesi olarak tüketimi gerçekleştirilen, ekonomik değeri yüksek bir sebzedir. Üretimi tüm yıl içerisinde yapılabildiği için, farklı sebzeler ile kolaylıkla münavebeye girebilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre 2014 yılında Çanakkale ilinde toplam 132 da kapalı alanda 494 ton kıvırcık marul üretimi yapılmıştır. Aynı yıl Türkiye genelinde ise 24.984 da kapalı alanda 62.125 ton kıvırcık marul yetiştirilmiştir (TÜİK, 2015).

Örtü altı bitkisel üretiminde, doğal yağışlardan faydalanılamaması sulamayı zorunlu kılmaktadır. Sulama suyu tasarrufu, işçilik kolaylığı, gübrelemenin damlatıcılarla yapılabilmesi, suyun kontrollü verilmesi gibi nedenler damla sulamanın örtü altı yetiştiriciliğinde kullanışlı bir yöntem olmasını sağlamaktadır. Sera toprağının korunumu için sulama ve gübrelemenin kontrollü yapılması gerekmektedir. Marul için literatürde gübreleme ve bitki koruma konularında bir çok araştırma bulunmaktadır, ancak sulama konusunda yapılmış araştırma sayısı oldukça azdır ve ağırlıkla baş salata üzerinedir. Öneş ve ark. (1995), Yazgan ve ark. (2006), Acar ve ark. (2008), Bozkurt ve ark. (2009) ve Çebi ve ark. (2014) yaptıkları araştırmalarında değişik kap katsayıları kullanarak seralarda baş salatanın sulama programının A sınıfı buharlaşma kapları yardımıyla oluşturulabileceğini göstermişlerdir.

Bu araştırmada, A sınıfı buharlaşma kabından faydalanılarak oluşturulan farklı sulama suyu düzeylerinin örtü altında yetiştirilen kıvırcık marulun verimi ve bitki gelişimine olan etkilerini araştırmak amacıyla 2011–2012 yıllarında iki üretim döneminde yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesinde bulunan ısıtmasız cam serada 2011–2012 yılında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü sera 40° 4.43' kuzey enlemi ve 28° 21.83' doğu boylamında bulunmaktadır. Çanakkale bulunduğu konum nedeni ile Akdeniz ile Karadeniz arasında geçiş iklimi özelliklerine sahiptir. Genel olarak ılıman bir iklime sahip olmasına karşın, Kasım–Mart ayları arasında hava sıcaklığının eksi derecelere düşmesi ile don olaylarına rastlanmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait Çanakkale İstasyonu'nun 1971–2013 dönemi yıllık yağış toplamlarına göre yıllık ortalama yağış değeri 592 mm'dir.

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Sıra arası 50 cm ve sıra üzeri 33 cm olacak şekilde her bir tekerrüre 25 adet fide dikilmiştir. Kullanılan kıvırcık marul çeşidi Campania (*Lactuca Sativa* var. *campania*)'dır. Birinci üretim döneminde fideler 14.10.2011 tarihinde dikilmiş ve 09.12.2011 tarihinde hasat edilmiştir. İkinci üretim döneminde ise bu tarihler sırasıyla 16.12.2011 ve 05.03.2012'dir.

Sera toprağının sulama açısından önemli bazı fiziksel özellikleri 0–60 cm toprak profili için Çizelge 1.'de verilmiştir. Marul yüzlek köklü bir sebzedir ve maksimum kök derinliği 0,3– 0,5 m arasında değişmektedir (Allen ve ark., 2006). Escarabajal–Henarejos ve ark. (2015), araştırmalarında marul köklerinin bahar dönemi yetiştiriciliğinde 20,2 cm'ye ve güz döneminde ise 28,5 cm'ye indiğini belirtmiştir. Bu nedenle 60 cm toprak profilinin özellikleri araştırmanın amacı için yeterlidir.

Çizelge 1. Sera toprağının bazı fiziksel özellikleri

| Toprak derinliği | Tarla kapasitesi (%) | Solma noktası (%) | Hacim ağırlık (g/cm ³) | Tekstür | Yarayışlı nem (mm) |
|------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------|-----------|--------------------|
| 0–30 | 31 | 16 | 1,25 | Killi–tın | 56 |
| 30–60 | 32 | 16 | 1,29 | Killi–tın | 64 |

Denemenin birinci üretim döneminde dekara toplamda 43 kg gelecek kadar N₁₈P₁₈K₁₈ 3 farklı zamanda verilmiştir. İkinci üretim döneminde ise aynı gübreden 33 kg/da iki farklı dönemde verilmiştir.

Sulama uygulamaları bir haftalık aralıklarla A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen buharlaşma miktarına göre damla sulama yöntemi ile yapılmıştır. Sulama suyu miktarı Kanber (1984)'in vermiş olduğu eşitlik ile hesaplanmıştır.



$$I = A \cdot Ep \cdot Kp \cdot P$$

Eşitlikte; “*I*” uygulanacak sulama suyu miktarı (L), “*A*” parsel alanı (m²), “*Ep*” kaptan ölçülen buharlaşma (mm), “*P*” ıslatılan alan oranı (%)’dir ve “*Kcp*” bitki ve kap sayısı 1,0, 0,75, 0,50, 0,25 olarak alınmıştır. Sulama konuları A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen suyun %125’i (I_{1,25}), tamamı (I_{1,00}), %75’i (I_{0,75}), %50’si (I_{0,50}) ve %25’inin (I_{0,25}) verildiği 5 sulama konusu olacak şekilde oluşturulmuştur. Bitki su tüketiminin hesaplanmasında Heerman (1985)’in verdiği eşitlik kullanılmıştır.

$$ET = R + I - D \pm \Delta S$$

Eşitlikte; “*ET*” bitki su tüketimi (mm), “*R*” yağış (mm), “*I*” sulama suyu (mm) “*D*” drenaj (mm), “ ΔS ” toprak nem değişimi (mm)’dir. Verilen sulama suyu miktarı toprak nemini tarla kapasitesi değerinin üzerine çıkartmadığı için formülde yer alan drenaj suyu göz ardı edilmiştir. Sulamalar sonrası marulun etkili kök derinliğinin (yaklaşık 30 cm) altından alınan toprak örnekleri, toprak neminin tarla kapasitesi değerlerinin üzerine çıkmadığını göstermiştir.

Bitki üretim dönemleri süresince sera içi sıcaklığı ve oransal nem değerleri yerden 1,5 m. yüksekliğe yerleştirilen HOB0 U12 aleti ile saatlik olarak ölçülmüş ve elde edilen değerler aletin hafızasına kaydedilmiştir.

Hasat edilen deneme konularına ait tekerrürlerden rastgele seçilen 5 adet bitkinin tek meyve ağırlığı 0,01 g hassasiyetli terazi ile, bitki boyu, bitki çapı dijital kumpas ile ve yaprak alanı CI–202 (CID, inc.) portatif yaprak alan ölçer ile cm² olarak ölçülmüştür. Araştırma verilerinin istatistik analizleri SPSS 16,0 paket programı ile yapılmıştır. Deneme konularının karşılaştırılmasında Duncan Testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Sulama suyu, ET ve verim

Sulama konularına uygulanan sulama suyu miktarları (I), bitki su tüketimi (ET) ve verim değerleri üretim dönemlerine (ÜD) göre ve her iki üretim döneminin toplamı şeklinde Çizelge 2.’de verilmiştir.

Çizelge 2. Sulama konularının verim, ET ve sulama suyu miktarı değerleri

| Sulama konusu | I (mm) | | | ET (mm) | | | Verim (kg/da) | | |
|-------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | I. ÜD | II. ÜD | Toplam | I. ÜD | II. ÜD | Toplam | I. ÜD | II. ÜD | Toplam |
| I _{1,25} | 75 | 45 | 120 | 115 | 79 | 194 | 1544 ^a | 2198 ^a | 3742 ^a |
| I _{1,00} | 60 | 36 | 96 | 101 | 80 | 181 | 1438 ^a | 2037 ^a | 3475 ^a |
| I _{0,75} | 45 | 27 | 72 | 97 | 69 | 166 | 1205 ^b | 1667 ^b | 2872 ^b |
| I _{0,50} | 30 | 18 | 48 | 95 | 54 | 149 | 1185 ^b | 1335 ^c | 2520 ^c |
| I _{0,25} | 15 | 9 | 24 | 88 | 56 | 144 | 1058 ^b | 1181 ^c | 2239 ^c |

Birinci ve ikinci üretim dönemlerinde uygulanan 15–75 ve 9–45 mm sulama suyuna karşın bitki su tüketimi değerleri 88–115 ve 56–79 mm arasında değişmiştir. Her iki üretim dönemi süresince I_{0,25} konusuna toplamda 24 mm sulama suyu verilmesine karşın toplam ET 144 mm’dir. Fide dikimleri öncesinde, tüm deneme konusu topraklarının nem içeriklerinin tarla kapasitesine çıkartılması ve bitkilerin belli bir dayanım kazanmaları ana kadar tam sulama uygulanması, özellikle sulama suyunun kısıtlı uygulandığı konular da ET değerinin yüksek olmasına neden olmuştur.

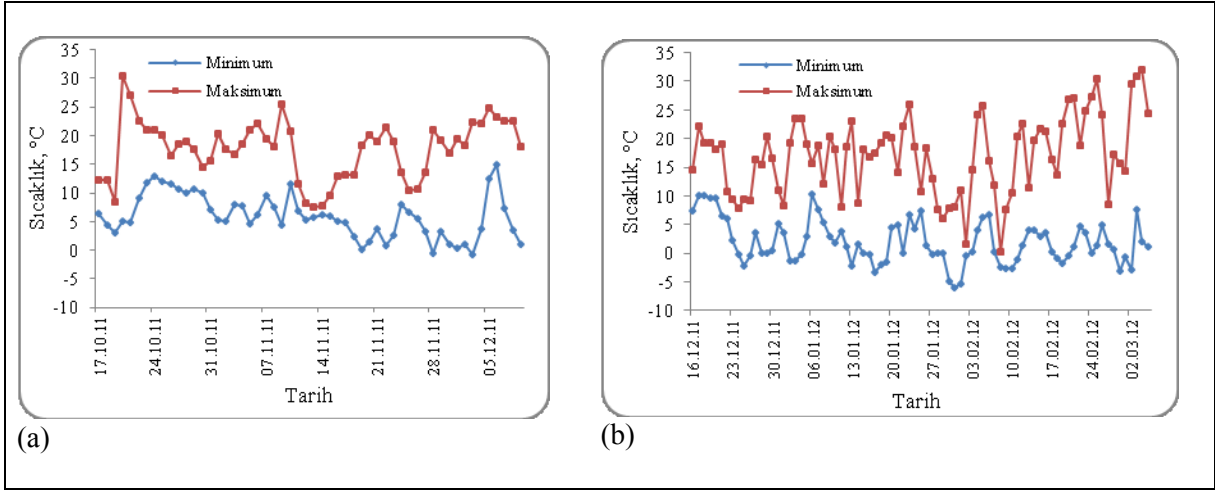
Hasatlar birinci üretim döneminde dikimden 57 gün ve ikinci üretim döneminde 81 gün sonra yapılmıştır. Sulama konularından elde edilen verim değerleri her iki dönemin sonunda toplamda 2.239–3.742 kg/da arasında elde edilmiştir. Sulama suyunun artmasına paralel olarak verim değerlerinde bir artış görülmektedir. Çebi ve ark. (2014), Kırklareli’nde kıvırcık baş marul ile yürüttükleri araştırmalarında kap katsayısı için 0,75, 1,00, 1,25 ve 1,50 çarpanını kullanmışlardır. Bitki su tüketimi konulara göre 73–119 mm arasında değişmiştir. Deneme konularının verim değerleri 6.552–7.600 kg/da arasında bulmuşlardır. Benzer şekilde, buharlaşma kap katsayısının 1,25 alınmasını önermişlerdir.

Her iki üretim döneminde de I_{1,25} ve I_{1,00} sulama konularının verim değerlerinin istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı görülmektedir (Çizelge 2.). I_{0,75}, I_{0,50} ve I_{0,25} sulama konuları birinci üretim döneminde aynı grup altındadır. Ancak, ikinci üretim döneminde ise I_{0,75} sulama konusu I_{0,50} ve I_{0,25} sulama konularından ayrılarak tek başına bir grup oluşturmuştur. I_{0,75} konusunun, sulama gruplarının

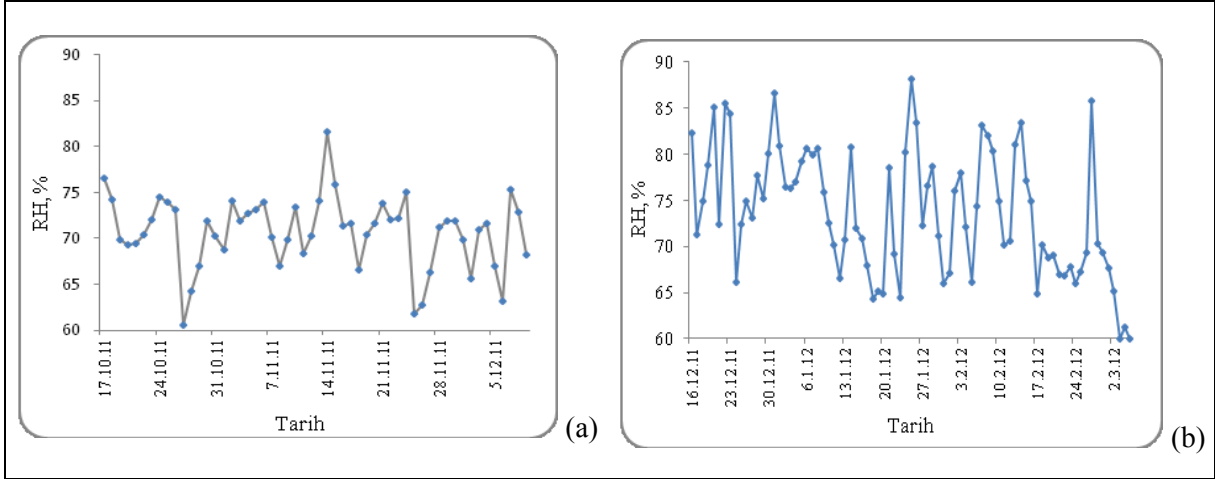
verim değerleri arasındaki farklılığın başlangıç noktası olduğu görülmektedir. Bozkurt ve ark. (2009), serada yürüttükleri araştırmalarında dört farklı kap katsayısı kullanmışlar (0, 0,75, 1,00 ve 1,25) ve baş salatanın bitki özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. İstatistiksel analizlerde 1,00 ve 1,25 kap katsayılarının bitki özellikleri açısından aynı grupta yer aldığını ve bitki ağırlığı, bitki boyu, bitki çapı ile baş çapının 0,75 kap katsayısında düştüğünü belirtmiştir.

Sera içi sıcaklığı, nemi ve buharlaşma

Günlük minimum ve maksimum sıcaklık değerleri Şekil 1. ve oransal nem değerleri Şekil 2.'de görülmektedir. Bitki gelişim süresi içerisinde ortalama sera içi sıcaklığı birinci gelişim döneminde 10,7°C ve oransal nem değeri %70,7 seviyesinde gerçekleşmiştir. Bu ortalama değerler ikinci üretim döneminde sırasıyla 7,5°C ve %73,7 ölçülmüştür.



Şekil 1. Sera içi maksimum ve minimum sıcaklıkları (a: Birinci üretim dönemi, b: İkinci üretim dönemi).



Şekil 2. Sera içi oransal nem (RH) değerleri (a: Birinci üretim dönemi, b: İkinci üretim dönemi).

Sıcaklığın düşmesi ve oransal nemin artması nedeni ile ikinci üretim dönemi daha uzun olmasına karşın buharlaşma kazanından ölçülen buharlaşma değerleri ilk üretim dönemine oranla düşük gerçekleşmiştir. İlk üretim dönemi süresince buharlaşma kazanında 75 mm ve ikinci üretim döneminde 51 mm buharlaşma gerçekleşmiştir. Bu nedenle uygulanan sulama suyu miktarı ikinci üretim döneminde daha düşüktür. Çebi ve ark. (2014), benzer dönemde Kırklareli'nde 3 yıl süresince yaptıkları kışlık baş salata araştırmalarında ortalama 135 günlük üretim döneminde toplamda 80 mm kap buharlaşması saptamışlardır. İki yetiştiricilik döneminin toplam 137 gün sürdüğü bu araştırmada ise toplam kap buharlaşması 126 mm ölçülmüştür.



Bitki gelişimi

Sulama konularına ait bitki örneklerinin tek meyve ağırlıkları, bitki boyları, bitki çapları ile yaprak alanları ve yapılan Duncan testi (0,05) sonuçları Çizelge 3.'te görülmektedir.

Çizelge 3. Sulama konularına ait bazı bitki özellikleri

| Sulama konusu | Tek meyve ağırlığı (g) | | Bitki boyu (cm) | | Bitki çapı (cm) | | Yaprak alanı (cm ²) | |
|-------------------|------------------------|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------|
| | I. ÜD | II. ÜD | I. ÜD* | II. ÜD | I. ÜD | II. ÜD | I. ÜD | II. ÜD |
| I _{1,25} | 255 ^a | 363 ^a | 20,1 | 19,3 ^a | 26,6 ^a | 30,6 ^a | 4348 ^a | 6588 ^a |
| I _{1,00} | 215 ^a | 336 ^a | 19,3 | 17,7 ^a | 26,0 ^{ab} | 30,0 ^{ab} | 4140 ^{ab} | 6479 ^a |
| I _{0,75} | 199 ^b | 275 ^b | 18,5 | 17,3 ^a | 25,7 ^{ab} | 29,7 ^{ab} | 3199 ^b | 5036 ^b |
| I _{0,50} | 195 ^b | 220 ^c | 18,3 | 14,7 ^b | 24,7 ^b | 27,0 ^b | 3107 ^b | 3073 ^c |
| I _{0,25} | 175 ^b | 194 ^c | 17,6 | 14,3 ^b | 23,8 ^c | 25,3 ^c | 3065 ^b | 2991 ^c |

*Fark istatistikî açıdan önemsizdir.

Yapılan bu araştırma, sulama suyu miktarının kıvırcık marulun meyve ağırlığı, bitki boyu, bitki çapı ve yaprak alanı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Tek meyve ağırlıkları I_{1,25} ve I_{1,00} konularında aynı istatistikî grup altında yer alırken I_{0,75} konusunda tek meyve ağırlıklarının düştüğü görülmektedir. Sulama konularına ait bitki boyları arasındaki fark birinci üretim döneminde istatistikî açıdan önemsiz bulunmuş, ancak ikinci üretim döneminde sulama suyunun etkisi I_{0,50} konusundan itibaren gözlemlenmiştir. Bitki çaplarında da benzer durum söz konusudur. I_{0,50} sulama konusu çapların önemli ölçüde küçüldüğü konudur. Yaprak alanlarında farklılık I_{0,75} sulama konusundan başlamaktadır.

Yazgan ve ark. (2006), yüksek plastik tünelde yetiştirilen baş salatanın sulama zamanının belirlenmesi amacıyla yürüttükleri araştırmalarında, A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen buharlaşmanın %150, %100 ve %50 oranında sulama suyu miktarını üç ve altı günlük aralıklarla uygulamışlardır. Üç günlük aralıklarla yapılan sulamalarda baş salata ağırlığının daha fazla olduğunu, ancak sulama suyu miktarının bitki ağırlıklarında önemli bir fark oluşturmadığını belirtmişlerdir. Benzer sonuçları Öneş ve ark. (1995) tarafından açıklanmıştır. Acar ve ark. (2008), serada yetiştirdikleri baş salataya A sınıfı buharlaşma kabından ölçülen buharlaşmanın %100, %80 ve %60'ı oranında sulama suyu uyguladıkları araştırmalarının sonucunda, sulama suyu seviyesinin baş salata ağırlığına, yaprak sayısına, bitki boyuna ve çapına istatistikî anlamda etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Bozkurt ve ark. (2009), serada yürüttükleri araştırmalarında dört farklı kap katsayısı kullanmışlar (0, 0,75, 1,00 ve 1,25) ve bitki özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. İstatistiksel analizlerde 1,00 ve 1,25 kap katsayılarının bitki özellikleri açısından aynı grupta yer aldığını belirtmiş ve sulama uygulamalarında kap katsayısı olarak 1,00'in kullanılmasını önermişlerdir.

Yapılan araştırmalar ve bu araştırmanın bulguları, A sınıfı buharlaşma kapları kullanılarak yapılan araştırmalarda ancak 0,50 ve daha küçük kap katsayısının kullanılması ile sulama suyu miktarının marul bitkisinde verim ve bitki özellikleri üzerindeki etkilerinin görülmesinin mümkün olacağı göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma Çanakkale'de örtü altında marul yetiştiriciliğinde sulama suyu miktarının verim ve bitki özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bitkisel üretim dönemi kısa olan Campania marul çeşidi kullanılmış ve birbirini takip eden iki deneme kurulmuştur.

Sulama konularına ait verim değerleri iki üretim döneminin sonunda 2.239–3.742 kg/da arasında farklılık göstermiştir ve sulama suyuna paralel olarak verim değerleri de yükselmiştir. Deneme konularına uygulanan sulama suyu 24–120 mm arasında değişirken, toplam mevsimlik su tüketimi 94–144 mm arasında gerçekleşmiştir. En yüksek sulama suyu uygulanan konular olan I_{1,25} ve I_{1,00}'in verim değerleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Sulama suyu miktarının, verim, tek meyve ağırlığı, yaprak alanı, meyve boyları ve meyve çapları üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Çanakkale'de örtü altında yetiştirilen "Campania" çeşidi kıvırcık marulun sulama programı için, sulama suyu miktarının hesaplanmasında 1,25 kap katsayısının kullanılması ve sulamaların bir haftalık aralıklarla yapılması önerilmektedir.



Kaynaklar

- Acar, B., Paksoy, M., Türkmen, Ö., Seymen, M., 2008. Irrigation and Nitrogen Level Affect Lettuce Yield in Greenhouse Condition. *African Journal of Biotechnology*. 7 (24): 4450–4453.
- Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M., 1998. Crop Evapotranspiration–Guidelines for Computing Crop Water Requirements–FAO Irrigation and Drainage Papers 56. FAO, Rome, Italy. pp. 328.
- Bozkurt, S., Mansuroğlu, G.S., Kara, M., Önder, S., 2009. Responses of Lettuce to Irrigation Levels and Nitrogen Forms . *African Journal of Agricultural Research*. 4 (11): 1171–1177.
- Çebi, Ü., Çakır, R., Altıntaş, S., Özdemir, A.G., 2014. Plastik Seralarda Yetiştirilen Hıyar ve Kıvırcık Baş Salata Bitkilerinin Sulama Zamanı ve Su Kullanımı Planlaması. Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayınları (TAGEM–BB–080201 L2). Yayın No: TAGEM 2014–1, Kırklareli.
- Escarabajal–Henarejos, D., Molina–Martínez, J.M., Fernández–Pacheco, D.G., García–Mateos, G., 2015. Methodology for Obtaining Prediction Models of the Root Depth of Lettuce for Its Application in Irrigation Automation. *Agricultural Water Management*. 151: 167–173
- Heerman, D.F., 1985. ET in Irrigation Management, In *Proceedings of the National Conference on Advances in Evapotranspiration*. ASAE Publication: 323–334.
- Kanber, R., 1984. Çukurova Koşullarında Açık Su Yüzeyi Buharlaşmasından Yararlanarak Birinci ve İkinci Ürün Yerfıstığının Sulanması. Bölge Topraksu Araştırma Enst. Yayınları. 114 (64).
- Öneş, A., Demir, K., Çakmak, B., Kendirli, B., 1995. Sera Koşullarında Yetiştirilen ve Damla Sulama Yöntemi İle Sulanan Baş Salatanın Sulama Zamanının Planlanması. 5. Ulusal Kültürteknik K. Antalya: 207–219.
- TÜİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>
- Yazgan, S., Ayas, S., Büyükcangöz, H., 2006. Örtü Altında Yetiştirilen Baş Salatanın (*Lactuca sativa* var. *Olenka*) Sulama Zamanının Planlanması. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi*. 9 (1): 88–91.